

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-069614

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

---

(51)Int.Cl. B60L 11/18

B60L 3/00

B62M 23/02

H01M 8/00

H02J 7/00

---

(21)Application number : 11-242557 (71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO

LTD

(22) Date of filing : 30.08.1999 (72) Inventor : YAMADA TOSHIAKI

---

(54) HYBRID DRIVE MOVING BODY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform driving, while grasping the states of power sources at all times by having a program for detecting electrical energies capable of being supplied by a first power source and a second power source, and for computing the movable distance of a moving body from the electrical energies which can be supplied.

SOLUTION: To a motor driver 30, a battery controller 61, and a fuel cell controller 71, a car controller 5 sends request signals for data stored in the memories of the motor driver 30, the battery controller 61, and the cell controller 71. With respect to data request, required data signals are sent back to the car controller 5 from the controllers 30, 61, 71. The car controller 5 computes optimum drive quantities for units on the basis of the data from the controller 30, 61, 71 and drive-controls a controller unit 3, a battery unit, and a fuel cell unit as

operation command data. Consequently, stable driving up to a destination is confirmed, and cases of shortage of movable distance and of remaining fuel quantity can be dealt with swiftly.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In a hybrid drive type mobile which has the 1st and 2nd power supply sources as a power supply of the source of power for a mobile drive, A hybrid drive type mobile having a program which detects electric power supply possible quantity by each of said 1st and 2nd power supply sources, and computes

movable distance of this mobile from such electric power supply possible quantity.

[Claim 2]While said 1st power supply is a fuel cell, and the 2nd power supply is a battery, computing specific fuel consumption of this fuel cell and a battery, or a rate of capacity consumption of a mobile and computing movable distance of said mobile based on these consumption rates, The hybrid drive type mobile according to claim 1 performing an alarm display when a residue of a residue of fuel of said fuel cell and capacity of said battery is below a predetermined preset value.

[Claim 3]The hybrid drive type mobile according to claim 2 having beforehand capacitance-characteristics data corresponding to current and voltage of said battery, and computing battery capacity based on said capacitance-characteristics data from current of this battery, or detected information of voltage.

[Claim 4]The hybrid drive type mobile according to claim 3 acquiring the 2nd detected information of current or voltage after specified time elapse, and computing impedance from a capacity computed value based on these 1st and 2nd detected information after acquiring the 1st detected information of said current or voltage.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hybrid drive type mobile which uses a battery and a fuel cell as a power supply of motors for a mobile drive, such as vehicles and a marine vessel.

[0002]

[Description of the Prior Art] An electric motor is used as an object for a vehicles drive for low-pollution-izing of vehicles, While lengthening 1 charge mileage as the power supply, in order to perform the electric power supply efficiently stable at the time of high power, such as the time of a constant-speed run, and acceleration, the electromobile of the hybrid system which combined the object for constant speeds and the cell for high power is developed. Methanol is used as primary fuel in such a hybrid driving vehicle, A fuel cell including the water gas shift reaction machine for processing a reformer (reformer) and carbon monoxide, etc. is made into a power supply source, and the hybrid driving vehicle used combining rechargeable batteries (battery), such as a lead storage battery which takes charge of peak load etc. in addition to this power supply

source, is considered.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In such a hybrid driving vehicle, Use two power supplies, a fuel cell and a battery, properly, and electric power is supplied efficiently, It is desirable when operating detecting power supply states, such as fuel under run and a residue of capacity, and always grasping the distance which can be run enables prompt management to the operation control and power supply degradation which were stabilized to the destination, a fuel scarcity, etc.

[0004]This invention is a thing in consideration of the above-mentioned point, and is \*\*\*\*, the purpose is offer of the hybrid drive type mobile which can be operated while always grasping a power supply state as it being alike, the state of two power supplies being detected, movable distance being computed based on the detected information, and it being able to run convenient to the destination.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In a hybrid drive type mobile which has the 1st and 2nd power supply sources as a power supply of the source of power for a mobile drive in this invention in order to attain said purpose, Electric power

supply possible quantity by each of said 1st and 2nd power supply sources is detected, and a hybrid drive type mobile having a program which computes movable distance of this mobile from such electric power supply possible quantity is provided.

[0006]Since according to this composition each electric power supply possible quantity of the 1st and 2nd power supplies that constitute a hybrid, for example, capacity, and a residue of fuel are detected and movable distance of a mobile is computed during moving operation based on this, In a case where operation stabilized to a destination is checked and movable distance is insufficient, a shortage of a residue, etc., it can be coped with promptly.

[0007]In a desirable example of composition, said 1st power supply is a fuel cell, and the 2nd power supply is a battery, While computing specific fuel consumption of this fuel cell and a battery, or a rate of capacity consumption of a mobile and computing movable distance of said mobile based on these consumption rates, When a residue of a residue of fuel of said fuel cell and capacity of said battery is below a predetermined preset value, it is characterized by performing an alarm display.

[0008]According to this composition, a fuel cell and a battery (rechargeable battery) constitute a hybrid power supply, specific fuel consumption of a fuel cell is computed from quantity of distance which moved, and used fuel, and movable

distance by a fuel cell is computed from this specific fuel consumption and a residue of fuel. A battery or a rate of capacity consumption of a mobile is computed from the amount of sag of distance and a battery which moved, or the amount of capacity consumption as the whole mobile, and movable distance is computed from this rate of capacity consumption, and a capacity residue. In this case, if a residue of fuel and a residue of battery capacity are below a predetermined value, an alarm display will be carried out and management of a fuel supplement, battery exchange or charge, etc., etc. can be performed.

[0009]In a still more desirable example of composition, it has beforehand capacitance-characteristics data corresponding to current and voltage of said battery, and is characterized by computing battery capacity based on said capacitance-characteristics data from current of this battery, or detected information of voltage.

[0010]According to this composition, capacitance-characteristics data corresponding to current and voltage of a battery is beforehand stored in ROM etc., and battery capacity (residue) in that detection time is computed from stored capacitance-characteristics data by detecting current or voltage of a battery based on that detected information.

[0011]In a still more desirable example of composition, after acquiring the 1st detected information of said current or voltage, the 2nd detected information of

current or voltage is acquired after specified time elapse, and it is characterized by computing impedance from a capacity computed value based on these 1st and 2nd detected information.

[0012]According to this composition, after computing and carrying out specified time elapse of capacity and impedance of a battery based on the 1st detected information, capacity and impedance are computed based on the 2nd detected information, and a degradation state of a battery is identified by change of this impedance. In consideration of change of this impedance, movable distance is computable based on battery residual quantity.

[0013]

[Embodiment of the Invention]With reference to drawings, an embodiment of the invention is described below. Drawing 1 is an entire configuration figure of the hybrid driving vehicle concerning an embodiment of the invention. The hybrid driving vehicle 1 of this embodiment is applied to the motor bicycle. The hybrid driving vehicle 1 is equipped with the hybrid drive 2. The hybrid drive 2 has the electric motor unit 3, the gearbox 4, the vehicle controller 5, the battery unit 6, and the fuel cell unit 7.

[0014]The fuel cell unit 7 is arranged behind the sheet 8 in the upper position of the driving wheel 9. Ahead [ of the sheet 8 ] between the front forks 12 which steer the steering control wheel 11, the methanol tank 13 is arranged. The

fuel-injection cap 14 is formed in the methanol tank 13.

[0015]The electric motor of the electric motor unit 3 is driven by the hybrid type by the fuel cell of the fuel cell unit 7, and the battery of the battery unit 6, and the driving wheel 9 is rotated.

[0016]Drawing 2 (A) is a figure of another example of shape of the motor bicycle of a hybrid drive type, and the figure (B) is a lineblock diagram of the hydrogen supply system for the fuel cells. This hybrid driving vehicle 1 has the vehicle controller 5 and the battery unit 6 in the lower part of the sheet 8, the electric motor unit 3 is formed in the lower part of the vehicle controller 5, and the fuel cell unit 7 is formed \*\*\* and ahead [ its ]. The hydrogen supply system 15 for supplying hydrogen for electric power generating on the loading platform behind the sheet 8 at the fuel cell unit 7 is \*\*\*.

[0017]As shown in drawing 2 (B), the hydrogen supply system 15 was provided with the hydrogen cylinder 16 with the methanol tank 13, had the fan 17 and the burner 18 which supply combustion air, and is provided with the reformer 19 which makes primary fuel heat and evaporate and obtains hydrogen through a catalyst like the after-mentioned.

[0018]Drawing 3 is an outline lineblock diagram of the hybrid driving vehicle concerning this invention. In this hybrid driving vehicle 1. It has the ramp units 25, such as main-switch SW1, the sheet 8, the stand 20, the foot rest 21, the

accelerator grip 22, the brake 23, the display 24, a lamplight machine, and a blinker, the user input device 26, the nonvolatile memory 27, and the timer 28. Furthermore, it has the electric motor unit 3, the gearbox 4, the vehicle controller 5, the battery unit 6, and the fuel cell unit 7.

[0019]An ON/OFF signal is sent to the vehicle controller 5 from main-switch SW1, and an electric motor drives. The sensor S1 ~ S4 are provided, respectively, an ON/OFF signal is sent to the vehicle controller 5 from these sensors S1 - S4, and each operating state is detected by the sheet 8, the stand 20, the foot rest 21, and the brake 23.

[0020]The accelerator grip 22 constitutes an output setting means, the accelerator opening sensors S5 are formed in this accelerator grip 22, and an accelerator opening signal is sent to the vehicle controller 5 from the accelerator opening sensors S5 by a user's grip operation. Control of an electric motor is performed according to an accelerator opening. The vehicle controller 5 constitutes the control means which controls the output of an electric motor based on the output set value of the output setting means constituted by the accelerator grip 22.

[0021]The user can input various data into the vehicle controller 5 from the user input device 26, for example, the operating characteristic of vehicles can be changed. The vehicle controller 5 reads and controls the operational status

information which data transfer is performed between the nonvolatile memory 27 and the timer 28, and the vehicle controller 5, memorizes the operational status information at that time to the nonvolatile memory 27 at the time of a vehicle operation stop, and is memorized at the time of a start up.

[0022]The display 24 is driven with a display ON/OFF signal from the vehicle controller 5, and the operational status of an electric motor is displayed on the display 24. The ramp units 25, such as a lamplight machine and a blinker, comprise the lamps 25b, such as the DC/DC converter 25a, a lamplight machine, and a blinker. The DC/DC converter 25a is driven with the starting ON/OFF signal from the vehicle controller 5, and the lamp 25b is turned on.

[0023]The electric motor unit 3 is equipped with the electric motor 31, the encoder 32 and the regenerative current sensor S11 which are connected with Motor Driver 30 and the driving wheel 9, and the regenerative energy control means 33. Motor Driver 30 controls the electric motor 31 by the duty signal from the vehicle controller 5, and the driving wheel 9 drives with the output of this electric motor 31. The encoder 32 detects the magnetic pole position and number of rotations of the electric motor 31. Motor-rotation-frequency information is stored in the memory in Motor Driver 30 from the encoder 32, and it is sent to the vehicle controller 5 if needed. The output of the electric motor 31 is changed gears with the gearbox 4, the driving wheel 9 is driven, and the

gearbox 4 is controlled by the gear change order signal from the vehicle controller 5. A motor voltage sensor or the motor current sensor S7 is formed in the electric motor 31, and the information on this motor voltage or motor current is stored in the memory in Motor Driver, and is sent to the vehicle controller 5 if needed.

[0024]The battery unit 6 is equipped with the battery 60, the battery controller 61, and the battery relay 62. The fuel cell unit 7 is equipped with the fuel cell 70, the fuel cell controller 71, the prevention-of-backflow element 72, and the fuel cell relay 73 which constitute a power generation means. It has the 1st power supply passage L1 that enables supply of the output current of the fuel cell 70 to the battery 60, and the 2nd power supply passage L2 that enables supply of the output current from the battery 60 to the electric motor 31, and electric power is supplied via the power regulating part 80.

[0025]The battery controller 61 is equipped with it by detection means to detect the charging state of the battery 60, and this detection means, It comprises the battery temperature sensor S12, the battery voltage sensor S13, and the battery current sensor S14, and these information is stored in the memory in the battery controller 61, and is inputted into the vehicle controller 5 if needed. The battery relay 62 operates with the ON/OFF signal from the vehicle controller 5, and controls the electric power supply from the 2nd power supply passage L2.

[0026]Commo data is sent to the fuel cell controller 71 from the vehicle controller 5, and, thereby, the fuel cell controller 71 controls the fuel cell 70. The fuel cell controller 71 is equipped with a detection means to detect the state of the fuel cell 70. This detection means comprises the various temperature sensors S21, the fuel cell voltage sensor S22, and the fuel cell current sensor S23, and these information is stored in the memory in this fuel cell controller 71, and is inputted into the vehicle controller 5 if needed. The fuel cell relay 73 connected to the fuel cell controller via the rectifier diode (prevention-of-backflow element) 72 operates with the ON/OFF signal from the vehicle controller 5, and controls an electric power supply from the 1st power supply passage L1.

[0027]Drawing 4 is an important section lineblock diagram of the fuel cell unit concerning an embodiment of the invention. The fuel cell unit 7 of this embodiment comprises the methanol tank 102, the reformer (reformer) 103, the shift converter 104, the selective oxidation reactor 105, the fuel cell (cell) 70, the water-recovery heat exchanger 107, the water tank 108, and the fuel cell controller 71. The fuel cell controller 71 is connected with each apparatus, such as a valve, a pump, and a fan, and a sensor. Each part of the reformer 103, the shift converter 104, the selective oxidation reactor 105, and the fuel cell 70 is equipped with temperature sensor Tr, Tb, Ts, Tp, and Tc, and each part is controlled by these temperature detection by appropriate temperature by the fuel

cell controller 71 (drawing 3).

[0028]The reformer (reformer) 103 is equipped with the warmer (burner) 110, the evaporator 111, and the catalyst bed 112. In the warmer 110, the burner pump 113 drives by temperature detection of temperature sensor Tb, and methanol is supplied from the methanol tank 102 to it, and air is supplied by the drive of the burner fan 114 to it, and the evaporator 111 is heated by these combustion works to it. The double circle in a figure shows an air-intake. The methanol supplied from the methanol tank 102 and the water supplied from the water tank 108 by the drive of the water pump 116 are mixed and supplied to the evaporator 111 by the drive of the methanol pump 115. The fuel which heated the evaporator 111 with the warmer 110, evaporated the composite fuel of methanol and water, and was evaporated with this evaporator 111 is supplied to the catalyst bed 112.

[0029]Further, to the burner 110, surplus (or it bypassed) hydrogen gas from the fuel cell (cell) 70 is supplied through the piping 201, and burns to it. With the combustion heat of this burner 110, while making the primary fuel (raw material) which consists of methanol and water evaporate, the catalyst bed 112 is heated and the catalyst bed 112 is maintained to reaction temperature required for catalytic reaction. The air which did not contribute to combustion gas and a reaction is discharged outside through the flueway 202.

[0030]The catalyst bed 112 consists of a catalyst of for example, a Cu system, and decomposes the gaseous mixture of methanol and water into hydrogen and carbon dioxide as follows at the catalytic-reaction temperature of about 300 \*\*.

[0031]It is generated by a small amount of (about 1%) carbon monoxide in the catalyst bed 112 of  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}_2$  \*\*.

[0032]In order that CO of  $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{CO}$  \*\* may stick to a catalyst within the cell 70 and may reduce an electromotive force reaction, in the shift converter 104 and the selective oxidation reactor 105 by the side of the latter part, it reduces the concentration, and makes concentration within the cell 70 100 ppm - about 10 ppm of numbers.

[0033]Within the shift converter 104, at about 200 \*\*, reaction temperature makes it change into  $\text{CO}_2$  from CO by the following reactions depended on water, i.e., the chemical reaction of  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$ , and reduces concentration to about 0.1%.

[0034] $\text{CO}_2$  from CO is made to carry out the chemical change of this by oxidation reaction of  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$  at the catalytic-reaction temperature of about 120 \*\* into the selective oxidation reactor 105 using a platinum system catalyst further, and concentration is further made into the 1/10 or less than it. Thereby, the CO concentration within the cell 70 can be reduced to about several 10 ppm.

[0035]The hydrogen obtained by reforming a raw material and manufacturing

hydrogen as mentioned above by said reformer 103 is supplied to the fuel cell 70 via the shift converter 104 and the selective oxidation reactor 105. Between the reformer 103 and the shift converter 104, the buffer tank 117 and the change-over valves 117a and 117b for absorbing pulsation and pressure fluctuation are provided, and hydrogen is returned to the warmer 110 of the reformer 103 by the operation of these change-over valves 117a and 117b. The shift converter 104 is cooled by temperature detection of the temperature sensor Ts with the air fan 118 for cooling. Cooling air is discharged outside through the flueway 203.

[0036]Between the shift converter 104 and the selective oxidation reactor 105, the buffer tank 124 and the change-over valves 124a and 124b are formed, and hydrogen is returned to the warmer 110 of a reformer by the operation of these change-over valves.

[0037]The air supplied by the drive of the air pump 119 for a reaction is mixed in the hydrogen sent from the shift converter 104, and it is supplied at the selective oxidation reactor 105. The selective oxidation reactor 105 is cooled by temperature detection of the temperature sensor Tp with the air fan 120 for cooling. Cooling air is discharged outside through the flueway 204.

[0038]Between the selective oxidation reactor 105 and the fuel cell 70, the buffer tank 121 and the change-over valves 121a and 121b are formed, and hydrogen

is returned to the warmer 110 of the reformer 103 by the operation of these change-over valves.

[0039]By flow control of the change-over valves 121a and 121b to the above-mentioned change-over valves 117a and 117b to the shift converter 104, the change-over valves 124a and 124b to the selective oxidation reactor 105, and the fuel cell 70. The quantity of the hydrogen supplied to the fuel cell 70 is adjusted, and electromotive force can be adjusted. In this case, since oxygen is supplied superfluously, electromotive force is controlled by quantity of hydrogen.

[0040]Based on the sensor S21 of the above-mentioned fuel cell unit 7 - the data of 23, and the detected information of the operational status from other various sensors, adjustment of such electromotive force, The vehicle controller 5 calculates required electromotive force, and the vehicle controller 5 or the fuel cell controller 71 calculates the flow of each change-over valve in consideration of a time lag until the hydrogen quantity in the cell after change-over valve operation actually changes based on this etc., Based on this, the fuel cell controller 71 performs ON/OFF control or opening control of each change-over valve. In this case, although the hydrogen quantity evaporated by increasing the amount of supply of primary fuel, such as methanol, can be increased and electromotive force can be heightened, a time lag occurs in this case by the increase in the hydrogen quantity which contributes to power generation. Such a

time lag is covered by the electric power from a battery.

[0041]Water is supplied to the fuel cell 70 from the water tank 108 by the drive of the cooling humidification pump 122. Air is supplied by temperature detection of temperature sensor Tc from the water-recovery heat exchanger 107 by the drive of the application-of-pressure air pump 123, and it generates electricity as follows with the fuel cell 70 from these water, air, and hydrogen.

[0042]The fuel cell 70 provides the porous catalyst layer (not shown) of for example, a platinum system, and forms an electrode in the both-sides side of the cell film (not shown) in which the water passage 205 for cooling and humidification was formed. Hydrogen is supplied to one electrode from the selective oxidation reactor 105 through the hydrogen path 206, and oxygen (air) is supplied to it through the oxygen passage 207 at the electrode of another side. A hydrogen ion moves to an oxygen lateral electrode through a cell film from the hydrogen path 206 of a hydrogen lateral electrode, it combines with oxygen, and water is formed. Electromotive force occurs in inter-electrode by movement of the electron (-) accompanying movement of this hydrogen ion (+).

[0043]This electromotive force generating is an exoergic reaction, and in order to cool this, and in order to move a hydrogen ion to the oxygen electrode side smoothly, water is supplied to the water passage 205 of the cell film between two electrodes with the pump 122 from the water tank 108. Heat exchange of the

water which passed through the water passage 205 and became an elevated temperature is carried out to air by the heat exchanger 107, and it returns to the water tank 108. The radiation fin 208 is formed in the water tank 108, and water is cooled. 209 is an overflow pipe.

[0044]Air is introduced into the heat exchanger 107. Heat exchange of this air is carried out to hot water, it turns into high temperature air, and is supplied to the oxygen passage 207 by the air pump 123. By sending in such high temperature air, a ligation reaction with a hydrogen ion is promoted and an electromotive force reaction is performed efficiently. For this reason, as for the air-intake (the double circle in a figure shows) to this heat exchanger 107, it is desirable to provide near [ from which the above-mentioned high temperature catalyst reaction is started ] the selective oxidation reactor 105 or the catalyst bed 112.

[0045]Oxygen in the air which passed through the oxygen passage 207 and was combined with the hydrogen ion serves as water, and is collected by the water tank 108. The remaining air (oxygen and nitrogen) is discharged outside through the flueway 210.

[0046]Thus, heat exchange of the water generated by the water and power generation which were used with the fuel cell 70 is carried out between cooling air by the water-recovery heat exchanger 107, and it is returned to the water tank 108. A part for the surplus of hydrogen used for power generation is returned to

the warmer 110 of the reformer 103 through the valve 211 and the piping 201 with the fuel cell 70.

[0047] By as mentioned above, the reformer 103 which supplied the raw material which heated the evaporator 111 and was evaporated with this evaporator 111 with the warmer 110 to the catalyst bed 112 in the fuel cell unit 7. It generates electricity by supplying the hydrogen obtained by reforming a raw material and manufacturing hydrogen to the fuel cell 70 via the shift converter 104 and the selective oxidation reactor 105. In this case, the hydrogen obtained from the selective oxidation reactor 105 may once be stored in the hydrogen cylinder 16, as shown in above-mentioned drawing 2 (B).

[0048] As the output of such a fuel cell 70 was shown in above-mentioned drawing 3, it is connected to the power regulating part 80 via the prevention-of-backflow element 72 and the fuel cell relay 73, and this power regulating part 80 is connected to the battery 60 and the electric motor 31.

[0049] Drawing 5 is a block lineblock diagram of a power control system of the hybrid driving vehicle concerning this invention. The vehicle controller 5 is connected to the electric motor unit 3, the battery unit 6, and the fuel cell unit 7 via the two-way communication line 220,221,222, respectively. The fuel cell unit 7 is connected to the electric motor unit 3 via the (+) side current lines 223a and the (-) side current lines 223b. (+) The switch 225 is formed on the side current

lines 223a. The ON/OFF drive of this switch 225 is carried out by the vehicle controller 5.

[0050]The battery unit 6 is connected to the electric motor unit 3 via the (+) side current lines 224a and the (-) side current lines 224b. (+) The switch 226 is formed on the side current lines 224a. The ON/OFF drive of this switch 226 is carried out by the vehicle controller 5.

[0051]The electric motor unit 3 unifies a controller (Motor Driver 30) and an encoder, a sensor, etc. as a module with the electric motor 31 (drawing 3). In such an electric motor unit 3, it is really removable to vehicles as a member. Therefore, the two-way communication line 220 and the current lines 223a, 223b, 224a, and 224b are connected to Motor Driver 30 which serves as a controller of the electric motor unit 3 via a coupler (not shown), respectively.

[0052]Motor Driver 30 has a memory, and detected information, such as the operational status of the electric motor unit 3, for example, number of rotations, a throttle opening, a travel speed, required load, temperature, and a shift position, is always rewritten, and it is stored.

[0053]The battery unit 6 unifies the battery controller 61, and sensor S12-14 and relay 62 grade as a module with the battery 60, as shown in above-mentioned drawing 3. In this battery unit 6, it is really removable to vehicles as a member.

Therefore, the two-way communication line 221 and the current lines 224a and

224b are connected to the battery controller 61 of this battery unit 6 via a coupler (not shown).

[0054]This battery controller 61 has a memory, detects condition data, such as temperature of this battery unit, voltage, and current, and the residue data of the battery 60, and always stores them with rewriting. While delivering and receiving data by two-way communication between vehicle controllers and supplying required electric power during operation by this, when the battery 60 is exchanged, the residue can be promptly checked by the vehicle controller side, and data processing, such as distance which can be run, can be performed.

[0055]The fuel cell unit 7 unifies the fuel cell controller 71 and the sensor S21 - 23 (drawing 3) and relay 73 grade as a module with the above-mentioned fuel cell 70, reformer, etc. In this fuel cell unit 7, it is really removable to vehicles as a member. Therefore, the two-way communication line 222 and the current lines 223a and 223b are connected to the fuel cell controller 71 of this fuel cell unit 7 via a coupler (not shown).

[0056]The fuel cell controller 71 has a memory and always stores detected information, such as condition data, such as temperature of this fuel cell unit 7, voltage, and current, and capacity data (specifically residue of a methanol tank) of a fuel cell, with rewriting. While delivering and receiving data by two-way communication between vehicle controllers and supplying required electric

power during operation by this, data processing, such as distance which can be run, can be performed.

[0057]Although the fuel cell and the battery were used in the embodiment of drawing 5 as two power supply sources which constitute a hybrid driving vehicle, two fuel cells or two batteries (rechargeable battery) may be used, and an engine type dynamo and a capacitor can also be used. It can apply to a marine vessel and other devices besides vehicles, and this invention is \*\*.

[0058]Drawing 6 is an explanatory view of the data communications of the control system of the hybrid driving vehicle concerning this invention. The vehicle controller 5 sends the requirement signal of the various data accumulated in the memory of each controller to each of Motor Driver (controller of an electric motor) 30, the battery controller 61, and the fuel cell controller 71. Required data is replied to this data request to each controllers 30 and 61 and 71 empty-vehicle both the controllers 5. As contents of data, control information, such as state information, such as temperature, voltage, current, error information, and capacity, and required power, etc. are transmitted and received.

[0059]In this case, the vehicle controller 5 calculates the optimal drive quantity to each unit based on the data from each controllers 30, 61, and 71, The data of this drive quantity can be used as train-operation-dispatching data, can be transmitted to each controllers 30, 61, and 71, and drive controlling of the

electric motor unit 3, the battery unit 6, and the fuel cell unit 7 can be carried out.

[0060] Drawing 7 is a flow chart of the state detection of the power supply system of the hybrid driving vehicle concerning this invention. The operation of each step is as follows.

[0061] S101: Distinguish whether vehicles are [ \*\*\*\*\* ] under operation by ON/OFF of a main switch, and perform the flow of the following programs only at the time of ON.

[0062] S102: Send the requirement signal of the data (information capacity) of battery capacity and the amount of methanol corresponding to the capacity of a fuel cell to the battery controller 61 and the fuel cell controller 71 from the vehicle controller 5, respectively. In this case, battery capacity and the quantity of the fuel for a methanol tank are detected for RAM or nonvolatile memory by the battery controller 61 and the fuel cell controller 71 with \*\*\*\* and a given period, respectively, and that detected information is always rewritten and is stored.

[0063] S103: Battery capacity data (residue data) is replied to a vehicle controller from a battery controller.

S104: The data of the residue (electric power supply possible quantity) of methanol is replied to a vehicle controller from a fuel cell controller.

S105: A vehicle controller computes the distance it can run with the battery residual quantity from battery capacity data, and computes the distance it can

run with the remaining fuel from the data of the amount of methanol.

S106: Display the distance in the computed battery which can be run, and the distance in a fuel cell which can be run on a display panel, respectively.

[0064] Drawing 8 is residue detection of each power supply under run, and a flow chart of the display action. As above-mentioned drawing 6 explained, the vehicle controller 5 transmits and receives various data between the battery controller 61 and the fuel cell controller 71.

[0065] S111: Take out the data of the mileage from a start-up point in time. This traveled distance data is written in RAM (or nonvolatile memory) which equipped RAM (or nonvolatile memory) or the vehicle controller of the battery controller or the fuel cell controller with the detected information based on the distance sensors formed in the axle, and reads this.

[0066] S112: Compute specific fuel consumption based on the amount-used data (difference of the present residue of a methanol tank, and the residue at the time of a start up) and traveled distance data of methanol fuel from a start-up point in time. This specific fuel consumption is used for the operation of the distance by a fuel cell which can be run.

[0067] S113: Compute the rate of capacity consumption as a vehicles total based on the capacity data (the present battery capacity) and traveled distance data of a battery. This rate of capacity consumption is used for the operation of the

distance by battery residual quantity and a methanol residue which can be run.

[0068]For example, the data of the amount of capacity consumption of the whole vehicles including fuel consumption and the amount of battery consumption may be acquired, the rate of capacity consumption of vehicles may be computed based on this amount of capacity consumption and traveled distance data, and the distance which can be run may be calculated based on this.

[0069]For example, the distance which can be run is set to  $3000/(100+5.0)*2.0=70\text{km}$ , when the rate of capacity consumption of the whole vehicles considers it as  $2.0 \text{ km/Ah}$  by  $100 \text{ cc/Ah}$  in the consumption rate of an electric power supply machine (fuel cell) and remaining fuel is [ battery residual quantity ]  $5.0\text{Ah}$  in  $3000 \text{ cc}$ .

[0070]S114: The quantity of the methanol fuel in a tank distinguishes whether it is below a predetermined preset value.

S115: If there is more quantity of methanol fuel than a predetermined preset value, the usual residual quantity display will be performed to a fuel display panel.

S116: When the quantity of methanol fuel is below a predetermined preset value, battery residual quantity distinguishes whether it is below a predetermined preset value. If there is more battery residual quantity than a predetermined preset value, the usual battery residual quantity display will be performed by the

above S115 with the above-mentioned methanol fuel.

S117: When methanol fuel or battery residual quantity is below a predetermined preset value, perform each alarm display to a display panel.

[0071]S118: In a certain case, fuel distinguishes whether battery residual quantity is [ many ] below a predetermined preset value from a preset value by S114. if it is below a preset value -- an alarm display (Step S117) -- if large, the usual residual quantity display (Step S115) will be performed.

[0072]Drawing 9 shows the flow of capacity management of the battery under run. Drawing 10 is a graph of the capacitance characteristics (rate over maximum capacity) corresponding to current (I) and voltage (V) of the battery. As mentioned above, the vehicle controller 5 is transmitting and receiving data by the battery controller 61 and two-way communication.

[0073]S121: Read the voltage of a battery, and/or the 1st detected information of current from a battery controller, and transmit to a vehicle controller. The vehicle controller is beforehand stored in ROM etc. by using the data of the capacitance characteristics of drawing 10 as a map. With the data of voltage or current, the grade [ exhausting / of the capacity of the battery in the time ] (is it what% of maximum capacity?) is searched for from the map of a capacitance-characteristics graph. This battery capacity changes, as a figure Nakaya seal shows with hour-of-use progress as an example.

[0074]S122: Start the count of a timer after acquiring the 1st data of current and voltage.

[0075]S123: It is distinguished whether it reached by the timer at the predetermined set period. The count of a timer is continued until it reaches at a set period.

S124: If a set period passes, the current of a battery and/or the 2nd data of voltage will be read from a battery controller, and it will transmit to a vehicle controller.

[0076]S125: Based on the 1st above-mentioned data and this 2nd data, while searching for the grade [ exhausting / of battery capacity ] from the graph of drawing 10, calculate impedance. The degradation state of a battery is distinguished by change of this impedance.

[0077]as an option -- the time of battery use -- the switches (FET etc.) by the side of a battery -- base -- by switching quickly, the current and voltage in a state of the same current can be detected mostly, and battery residual quantity and impedance can also be computed from the current and the voltage characteristic in this constant current state.

[0078]

[Effect of the Invention]Since each electric power supply possible quantity of the 1st and 2nd power supplies that constitute a hybrid during moving operation, for

example, capacity, and the residue of fuel are detected in this invention and the movable distance of a mobile is computed based on this, as explained above, In the case where operation stabilized to the destination is checked and movable distance is insufficient, the shortage of a residue, etc., it can be coped with promptly.

---

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The outline view of the hybrid driving vehicle concerning an embodiment of the invention.

[Drawing 2]The lineblock diagram of the hybrid driving vehicle concerning another embodiment of this invention.

[Drawing 3]The lineblock diagram of the control system of the hybrid driving vehicle concerning an embodiment of the invention.

[Drawing 4]The important section lineblock diagram of the fuel cell unit concerning this invention.

[Drawing 5]The lineblock diagram of a power control system of the hybrid driving vehicle concerning this invention.

[Drawing 6]The explanatory view of the control system of the hybrid driving vehicle concerning this invention.

[Drawing 7]The power supply state detection of a hybrid driving vehicle and the flow chart of an operation concerning this invention.

[Drawing 8]Residue detection of each power supply under run of the hybrid driving vehicle concerning this invention, and the flow chart of the display action.

[Drawing 9]The flow chart of capacity management of the battery under run of the hybrid driving vehicle concerning this invention.

[Drawing 10]The graph of the capacitance characteristics (rate over maximum capacity) corresponding to current (I) and voltage (V) of the battery.

[Description of Notations]

A hybrid driving vehicle, 2:hybrid drive, 3 : 1: An electric motor unit, A gearbox, 5:vehicle controller, 6:battery unit, 7 : 4: A fuel cell unit, A sheet, 9:driving wheel, 11:steering control wheel, 12 : 8: A front fork, A methanol tank, 14:fuel-injection cap, 15 : 13: A hydrogen supply system, A hydrogen cylinder, 17:fan, 18:burner, 19 : 16: A reformer, A stand, 21:foot rest, 22:accelerator grip, 23 : 20: A brake, A display, 25:ramp unit, 26:user input device, 27 : 24: Nonvolatile memory, A timer, 30:Motor Driver, 31:electric motor, 32 : 28: An encoder, A regenerative energy control means, 60:battery, 61 : 33: A battery controller, Battery relay, 70:fuel cell, 71 : 62: A fuel cell controller, A prevention-of-backflow element, 73:fuel cell relay,

80:power regulating part, 102 : 72: A methanol tank, A reformer, a 104:shift converter, a 105:selective oxidation reactor, a 107:water-recovery heat exchanger, a 108:water tank, a 110:warmner, a 111:evaporator, a 112:catalyst bed, 113 : 103: A burner pump, A burner fan, a 115:methanol pump, 116 : 114: A water pump, A buffer tank, the air fan for 118:cooling, 119 : 117: An air pump, 120: The air fan for cooling, a 121:buffer tank, a 122:cooling humidification pump, a 123:application-of-pressure air pump, a 124:buffer tank, a 220,221,222:two-way communication line, 223a, 223b and 224a, 224b:current lines, 225,226 : switch

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-69614

(P2001-69614A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
 B 6 0 L 11/18  
 3/00  
 B 6 2 M 23/02  
 H 0 1 M 8/00

識別記号

F I  
 B 6 0 L 11/18  
 3/00  
 B 6 2 M 23/02  
 H 0 1 M 8/00

データー(参考)  
 G 5 G 0 0 3  
 S 5 H 1 1 5  
 H  
 A  
 Z

審査請求 未請求 前求項の数4 O.L. (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-242557

(22)出願日 平成11年8月30日(1999.8.30)

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社  
静岡県磐田市新貝2500番地(72)発明者 山田 稔明  
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

(74)代理人 100100284

弁理士 荒井 潤

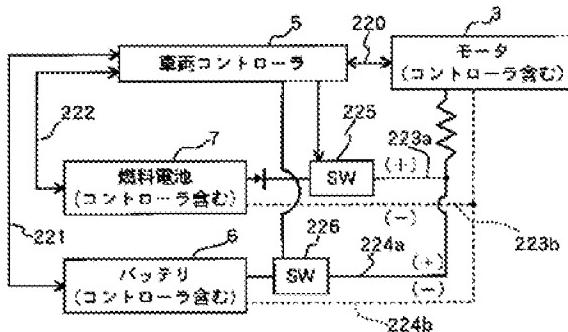
Fターム(参考) 5G003 BA02 DA02 DA18 FA06  
5H115 PG10 PI16 PI18 PU01 QN03  
QN12 RB08 TI01 TI05 TI06  
TI10 TD12 TD13 TD21 TZ07

(54)【発明の名称】ハイブリッド駆動式移動体

## (57)【要約】

【課題】運転中に2つの電源の状態を検出してその検出データに基づいて移動可能距離を算出し、目的地まで安全なく走行できるように常に電源状態を把握しながら運転できるハイブリッド駆動式移動体を提供する。

【解決手段】移動体駆動用の動力源の電源として第1および第2の電力供給源6、7を有するハイブリッド駆動式移動体において、前記第1および第2の電力供給源の各々の電力供給可能量を検出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】移動体駆動用の動力源の電源として第1および第2の電力供給源を有するハイブリッド駆動式移動体において、

前記第1および第2の電力供給源の各々による電力供給可能量を算出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有することを特徴とするハイブリッド駆動式移動体。

【請求項2】前記第1の電源は燃料電池、第2の電源はバッテリであり、該燃料電池の燃料消費率およびバッテリまたは移動体の容積消費率を算出し、これらの消費率に基づいて前記移動体の移動可能距離を算出するとともに、前記燃料電池の燃料の残量および前記バッテリの容量の残量が所定の設定値以下の場合に警告表示を行うことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド駆動式移動体。

【請求項3】前記バッテリの電流及び電圧に対応した容積特性データを予め備え、該バッテリの電流又は電圧の検出データから前記容積特性データに基づいてバッテリ容積を算出することを特徴とする請求項2に記載のハイブリッド駆動式移動体。

【請求項4】前記電流又は電圧の第1の検出データを得した後、所定時間経過後に電流又は電圧の第2の検出データを取得し、該第1および第2の検出データに基づく容積算出値からインピーダンスを算出することを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド駆動式移動体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両や船舶等の移動体駆動用モータの電源としてバッテリおよび燃料電池とを使用するハイブリッド駆動式移動体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両の低公害化のために車両駆動用として電動モータを用い、その電源として一充電走行距離を伸ばすとともに定速走行時および加速等の高出力時に効率よく安定した電力供給を行るために定速用および高出力用の電池を組合せたハイブリッド方式の電気自動車が開発されている。このようなハイブリッド駆動車両において、メタノールを一次燃料とし、改質器（リフオーマ）および一酸化炭素を処理するためのシフト反応器等を含めた燃料電池を電力供給源とし、この電力供給源に加えてピーク負荷等を受持つ鉛蓄電池等の二次電池（バッテリ）を組合せて用いたハイブリッド駆動車両が考えられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなハイブリッド駆動車両においては、燃料電池とバッテリの2つの電源を使い分けて効率よく電力を供給し、走行中の燃料や容積の残量等の電源状態を検知して走行可能距離を常に把握しながら運転することが、目的地までの安定した運

転制御および運賃劣化や燃料不足等への速やかな対処を可能とする上で望ましい。

【0004】本発明は上記の点を考慮したものであって、運転中に2つの電源の状態を検出してその検出データに基づいて移動可能距離を算出し、目的地まで支障なく走行できるよう常に電源状態を把握しながら運転できるハイブリッド駆動式移動体の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、移動体駆動用の動力源の電源として第1および第2の電力供給源を有するハイブリッド駆動式移動体において、前記第1および第2の電力供給源の各々による電力供給可能量を検出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有することを特徴とするハイブリッド駆動式移動体を提供する。

【0006】この構成によれば、移動運転中に、ハイブリッドを構成する第1および第2の電源の各々の電力供給可能量、例えば容量や燃料の残量を検出し、これに基づいて移動体の移動可能距離が算出されるため、目的地までの安定した運転が確認され、また移動可能距離が不足している場合や残量不足等の場合に速やかに対処することができる。

【0007】好ましい構成例では、前記第1の電源は燃料電池、第2の電源はバッテリであり、該燃料電池の燃料消費率およびバッテリまたは移動体の容積消費率を算出し、これらの消費率に基づいて前記移動体の移動可能距離を算出するとともに、前記燃料電池の燃料の残量および前記バッテリの容量の残量が所定の設定値以下の場合に警告表示を行ふことを特徴としている。

【0008】この構成によれば、燃料電池およびバッテリ（二次電池）によりハイブリッド電源を構成し、移動した距離と使用した燃料の量から燃料電池の燃料消費率を算出し、この燃料消費率と燃料の残量とから燃料電池による移動可能距離が算出される。また、移動した距離とバッテリの電圧低下量あるいは移動体全体としての容積消費量からバッテリまたは移動体の容積消費率を算出し、この容積消費率と容積残量とから移動可能距離が算出される。この場合、燃料の残量およびバッテリ容量の残量が所定値以下であれば警告表示され、燃料補充やバッテリ交換あるいは充電等の対処ができる。

【0009】さらに好ましい構成例では、前記バッテリの電流及び電圧に対応した容積特性データを予め備え、該バッテリの電流又は電圧の検出データから前記容積特性データに基づいてバッテリ容量を算出することを特徴としている。

【0010】この構成によれば、バッテリの電流および電圧に対応した容積特性データが予めROM等に格納され、バッテリの電流または電圧を検出することにより、その検出データに基づいて、格納された容積特性データ

からその検出時点でのバッテリ容量（残量）が算出される。

【0011】さらに好ましい構成例では、前記電流又は電圧の第1の検出データを取得した後、所定時間経過後に電流又は電圧の第2の検出データを取得し、該第1および第2の検出データに基づく容量算出値からインピーダンスを算出することを特徴としている。

【0012】この構成によれば、第1の検出データに基づいてバッテリの容量およびインピーダンスを算出し、所定時間経過した後、第2の検出データに基づいて容量およびインピーダンスを算出し、このインピーダンスの変化によりバッテリの劣化状態が識別される。このインピーダンスの変化を考慮してバッテリ残量に基づいて移動可能距離を算出することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の全体構成図である。この実施形態のハイブリッド駆動車両1は、自動二輪車に適用されている。ハイブリッド駆動装置2が備えられている。ハイブリッド駆動装置2は、電動モータユニット3、変速機4、車両コントローラ5、バッテリユニット6及び燃料電池ユニット7を有している。

【0014】燃料電池ユニット7は、シート8の後方で駆動輪9の上方位置に配置されている。シート8の前方で、操向輪11を操作するフロントフォーク12との間には、メタノールタンク13が配置されている。メタノールタンク13には、燃料注入キャップ14が設けられている。

【0015】燃料電池ユニット7の燃料電池とバッテリユニット6のバッテリとによるハイブリッド式により電動モータユニット3の駆動モータを駆動し、駆動輪9を回転させる。

【0016】図2(A)はハイブリッド駆動式の自動二輪車の別の形状例の図であり、同図(B)はその燃料電池用の水素供給装置の構成図である。このハイブリッド駆動車両1は、シート8の下部に車両コントローラ5およびバッテリユニット6を有し、車両コントローラ5の下部に電動モータユニット3が備り、その前方に燃料電池ユニット7が設けられる。シート8の後方の荷台上に、燃料電池ユニット7に電力発生用の水素を供給するための水素供給装置15が備る。

【0017】水素供給装置15は、図2(B)に示すように、メタノールタンク13とともに水素ボンベ16を備え、燃焼用空気を供給するファン17およびバーナー18を有し、後述のように、一次燃料を加熱して氧化させ触媒を通して水素を得る改質器19を備えている。

【0018】図3は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の概略構成図である。このハイブリッド駆動車両1に

は、メインスイッチSW1、シート8、スタンド20、フットレスト21、アクセルグリップ22、ブレーキ23、表示装置24、灯火器やウインカ等のランプユニット25、ユーザ入力装置26、不揮発性メモリ27、タイマ28が備えられ、さらに駆動モータユニット3、変速機4、車両コントローラ5、バッテリユニット6及び燃料電池ユニット7が備えられている。

【0019】メインスイッチSW1からON/OFF信号が車両コントローラ5へ送られ、電動車両が駆動される。またシート8、スタンド20、フットレスト21およびブレーキ23には、それぞれセンサS1～S4が設けられ、これらのセンサS1～S4からON/OFF信号が車両コントローラ5へ送られ、それぞれの動作状態が検知される。

【0020】アクセルグリップ22は、出力設定手段を構成し、このアクセルグリップ22にはアクセル開度センサS5が設けられ、ユーザのグリップ操作によりアクセル開度センサS5からアクセル開度信号が車両コントローラ5へ送られる。アクセル開度に応じて電動モータの制御が行われる。車両コントローラ5は、アクセルグリップ22により構成される出力設定手段の出力設定値に基づき電動モータの出力を制御する制御手段を構成する。

【0021】ユーザ入力装置26からユーザは、種々のデータを車両コントローラ5へ入力でき、例えば車両の運転特性を変更することができる。また不揮発性メモリ27およびタイマ28と車両コントローラ5との間でデータ授受が行われ、車両運転停止時にそのときの運転状態情報を不揮発性メモリ27に記憶し、運転開始時に記憶されている運転状態情報を車両コントローラ5が読み込み制御する。

【0022】表示装置24は、車両コントローラ5から表示ON/OFF信号により駆動され、表示装置24には電動車両の運転状態が表示される。灯火器やウインカ等のランプユニット25は、DC/DC変換器25a、灯火器やウインカ等のランプ25bから構成される。車両コントローラ5からの起動ON/OFF信号によりDC/DC変換器25aを駆動してランプ25bを点灯する。

【0023】電動モータユニット3には、モータドライバ30、駆動輪9に連結される電動モータ31、エンコーダ32、回生電流センサS11および回生エネルギー制御手段33が備えられている。車両コントローラ5からのデューティ信号によりモータドライバ30が電動モータ31を制御し、この電動モータ31の出力により駆動輪9が駆動される。電動モータ31の磁極位置及び回転数をエンコーダ32が検出する。エンコーダ32からモータ回転情報がモータドライバ30内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ送られる。電動モータ31の出力を変速機4により変速して駆動輪9を

駆動し、変速機4は車両コントローラ5からの変速命令信号により制御される。電動モータ31にはモータ電圧センサまたはモータ電流センサS7が設けられ、このモータ電圧またはモータ電流の情報はモータドライバ内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ送られる。

【0024】バッテリユニット6には、バッテリ60、バッテリコントローラ61及びバッテリリレー62が備えられる。燃料電池ユニット7には、発電手段を構成する燃料電池70、燃料電池コントローラ71、逆流防止素子72および燃料電池リレー73が備えられる。燃料電池70の出力電流をバッテリ60に供給可能とする第1の電力供給路L1と、バッテリ60からの出力電流を電動モータ31に供給可能とする第2の電力供給路L2とが備えられ、電力調整部80を介して電力が供給される。

【0025】バッテリコントローラ61には、バッテリ60の充電状態を検知する検知手段が備えられ、この検知手段は、バッテリ温度センサS12、バッテリ電圧センサS13、バッテリ電流センサS14から構成され、これらの情報は、バッテリコントローラ61内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ入力される。バッテリリレー62は、車両コントローラ5からのON/OFF信号により作動して第2の電力供給路L2からの電力供給を制御する。

【0026】燃料電池コントローラ71へ車両コントローラ5から通信データが送られ、これにより燃料電池コントローラ71が燃料電池70を制御する。燃料電池コントローラ71には、燃料電池70の状態を検知する検知手段が備えられる。この検知手段は、各種温度センサS21、燃料電池電圧センサS22、燃料電池電流センサS23から構成され、これらの情報はこの燃料電池コントローラ71内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ入力される。整流ダイオード(逆流防止素子)72を介して燃料電池コントローラに接続された燃料電池リレー73は、車両コントローラ5からのON/OFF信号により作動して第1の電力供給路L1から電力供給を制御する。

【0027】図4は、本発明の実施の形態に係る燃料電池ユニットの要部構成図である。この実施形態の燃料電池ユニット7は、メタノールタンク102、改質装置(リフォーマ)103、シフトコンバータ104、選択酸化反応器105、燃料電池(セル)70、水分回収熱交換器107、水タンク108及び燃料電池コントローラ71から構成されている。燃料電池コントローラ71は、バルブ、ポンプ、ファン等の各機器及びセンサと接続されている。改質装置103、シフトコンバータ104、選択酸化反応器105、燃料電池70の各部には温度センサT<sub>r</sub>、T<sub>b</sub>、T<sub>s</sub>、T<sub>p</sub>、T<sub>c</sub>が備えられ、これらの温度検出により各部が燃料電池コントローラ71

(図3)によって適正温度に制御される。

【0028】改質装置(リフォーマ)103には、加熱器(バーナー)110、蒸発器111、触媒層112が備えられている。加熱器110には、温度センサT<sub>b</sub>の温度検出によりバーナーポンプ113が駆動されてメタノールタンク102からメタノールが供給され、またバーナーファン114の駆動で空気が供給され、これらの燃焼作用により蒸発器111を加熱する。なお、図中二重丸は空気取入れ口を示す。蒸発器111には、メタノールポンプ115の駆動でメタノールタンク102から供給されるメタノールと、水ポンプ116の駆動で水タンク108から供給される水が混合して供給される。加熱器110により蒸発器111を加熱してメタノールと水の混合燃料を酸化し、この蒸発器111で酸化した燃料を触媒層112に供給する。

【0029】バーナー110には、さらに燃料電池(セル)70からの剩余(またはバイパスした)水素ガスが配管201を通して供給され燃焼する。このバーナー110の燃焼熱により、メタノールと水からなる一次燃料(原料)を酸化させるとともに触媒層112を加熱して触媒層112を触媒反応に必要な反応温度に維持する。燃焼ガスおよび反応に寄与しなかった空気は排気通路202を通して外部に排出される。

【0030】触媒層112は例えばC<sub>0</sub>系の触媒からなり、約300℃の触媒反応温度でメタノールと水の混合ガスを、以下のように、水素と二酸化炭素に分解する。

【0031】 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}_2$   
この触媒層112において、微量(約1%)の一酸化炭素が発生する。

【0032】 $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{CO}$   
このCOはセル70内で触媒に吸着して起電力反応を低下させるため、後段側のシフトコンバータ104および選択酸化反応器105においてその濃度を低下させセル70内での濃度を100ppm~数10ppm程度にする。

【0033】シフトコンバータ104内では、反応温度が約200℃程度で、水による以下の反応、すなわち  
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}_2$   
の化学反応によりCOからCO<sub>2</sub>に変換させ浓度を約0.1%程度まで低下させる。

【0034】これをさらに選択酸化反応器105内において、白金系触媒を用いて約120℃の触媒反応温度で  
 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$   
の酸化反応によりCOからCO<sub>2</sub>に化学変化させ、濃度をさらにその1/10あるいはそれ以下にする。これによりセル70内でのCO濃度を数10ppm程度に低下させることができる。

【0035】前述改質装置103により、原料を改質して前述のように水素を製造し、得られた水素をシフトコンバータ104、選択酸化反応器105を介して燃料電

池70に供給する。改質装置103とシフトコンバータ104との間には、脈動や圧力変動を吸収するためのバッファタンク117および切換弁117a, 117bが設けられ、これらの切換弁117a, 117bの作動で水素が改質装置103の加熱器110に戻される。シフトコンバータ104は温度センサT<sub>s</sub>の温度検出により冷却用空気ファン118で冷却される。冷却空気は排気通路203を通して外部に排出される。

【0036】シフトコンバータ104と選択酸化反応器105との間には、バッファタンク124及び切換弁124a, 124bが設けられ、これらの切換弁の作動で水素が改質装置の加熱器110に戻される。

【0037】シフトコンバータ104から送られる水素に、反応用空気ポンプ119の駆動で供給される空気を混合して選択酸化反応器105に供給する。選択酸化反応器105は温度センサTpの温度検出により冷却用空気ファン120で冷却される。冷却空気は排気通路204を通して外部に排出される。

【0038】選択酸化反応器105と燃料電池70との間には、バッファタンク121および切換弁121a, 121bが設けられ、これらの切換弁の作動で水素が改質装置103の加熱器110に戻される。

【0039】前述のシフトコンバータ104に対する切換弁117a, 117b、選択酸化反応器105に対する切換弁124a, 124bおよび燃料電池70に対する切換弁121a, 121bの流量調整により、燃料電池70に供給される水素の量が調整され、起電力を調整することができる。この場合、酸素は過剰に供給されているため、水素の量により起電力が制御される。

【0040】このような起電力の調整は、前述の燃料電池ユニット7のセンサS21～23のデータおよび他の各種センサからの運転状態の検出データに基づき、車両コントローラ5が必要起電力を演算し、これに基づいて切換弁動作後のセル内の水素量が実際に変化するまでの時間遅れ等を考慮して各切換弁の流量を車両コントローラ5または燃料電池コントローラ71が演算し、これに基づいて各切換弁のON/OFF制御あるいは開度制御を燃料電池コントローラ71が行う。この場合、メタノール等の一次燃料の供給量を多くすることにより酸化する水素量を増やして起電力を高めることができるが、この場合には、発電に寄与する水素量の増加までに時間遅れが発生する。このような時間遅れはバッテリからの電力によりカバーされる。

【0041】燃料電池70には、冷却加湿ポンプ122の駆動で水タンク108から水が供給され、また温度センサTcの温度検出により加圧空気ポンプ123の駆動で水分回収熱交換器107から空気が供給され、これらの水、空気および水蒸から燃料電池70で以下のように発電を行う。

【0042】燃料電池70は、冷却および加湿用の水通

路205が形成されたセル膜（図示しない）の両面間に例えば白金系の多孔質触媒層（図示しない）を設けて電極を形成したものである。一方の電極には、水素通路206を通して選択酸化反応器105から水素が供給され、他方の電極には酸素通路207を通して酸素（空気）が供給される。水素側電極の水素通路206からセル膜を通して水素イオンが酸素側電極に移動し、酸素と結合して水が形成される。この水素イオン（+）の移動に伴う電子（-）の移動により電極間に起電力が発生する。

【0043】この起電力発生は発熱反応であり、これを冷却するため及び水素イオンを円滑に酸素電極側に移動させるために、水タンク108からポンプ122により両電極間のセル膜の水通路205に水が供給される。水通路205を通過して高温となった水は熱交換器107で空気と熱交換され水タンク108に戻る。水タンク108には放熱フィン208が設けられ水を冷却する。209はオーバーフロー管である。

【0044】熱交換器107には空気が導入される。この空気は高温の水と熱交換され高温空気となって空気ポンプ123により酸素通路207に供給される。このような高温空気を送り込むことにより、水素イオンとの結合反応が促進され効率よく起電力反応が行われる。このため、この熱交換器107への空気取入れ口（図中二重丸で示す）は、前述の高溫触媒反応を起こす選択酸化反応器105あるいは触媒層112の近傍に設けることが望ましい。

【0045】酸素通路207を通過して水素イオンと結合した空気中の酸素は水となって水タンク108に回収される。残りの空気（酸素および窒素）は排気通路210を通して外部に排出される。

【0046】このように燃料電池70で用いられた水および発電により生成した水は、水分回収熱交換器107で冷却空気との間で熱交換され水タンク108に戻される。また、燃料電池70で発電のために用いられた水素の余剰分は、バルブ211および配管201を通して、改質装置103の加熱器110に戻される。

【0047】前述のように、燃料電池ユニット7では、加熱器110によって蒸発器111を加熱し、この蒸発器111で酸化した原料を触媒層112に供給するよう改質装置103により、原料を改質して水素を製造し、得られた水素をシフトコンバータ104および選択酸化反応器105を介して燃料電池70に供給して発電を行う。この場合、選択酸化反応器105から得られた水素を前述の図2(B)に示すように、一旦水素ポンペ116に貯蔵してもよい。

【0048】このような燃料電池70の出力は、前述の図3に示したように、逆流防止素子72および燃料電池リレー73を介して電力調整部80に接続され、この電力調整部80はバッテリ60と電動モータ31とに接続

される。

【0049】図5は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源制御系のブロック構成図である。車両コントローラ5は、双方向通信ライン220、221、222を介してそれぞれ電動モータユニット3、バッテリユニット6および燃料電池ユニット7に接続される。燃料電池ユニット7は、(+)側電流ライン223aおよび(-)側電流ライン223bを介して電動モータユニット3に接続される。(+)側電流ライン223a上にはスイッチ225が設けられる。このスイッチ225は、車両コントローラ5によりON/OFFで駆動される。

【0050】バッテリユニット6は、(+)側電流ライン224aおよび(-)側電流ライン224bを介して電動モータユニット3に接続される。(+)側電流ライン224a上にはスイッチ226が設けられる。このスイッチ226は、車両コントローラ5によりON/OFFで駆動される。

【0051】電動モータユニット3は、電動モータ31(図3)とともにコントローラ(モータドライバ30)およびエンコーダやセンサ等をモジュールとして一体化したものである。このような電動モータユニット3は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン220および電流ライン223a、223b、224a、224bはそれぞれカプラ(図示しない)を介して電動モータユニット3のコントローラとなるモータドライバ30に接続されている。

【0052】モータドライバ30はメモリを有し、電動モータユニット3の運転状態、例えば回転数、スロットル開度、走行速度、要求負荷、温度、シフト位置等の検出データが常時書き換えて格納される。

【0053】バッテリユニット6は、前述の図3に示したようにバッテリ60とともに、バッテリコントローラ61やセンサS12～14およびリレー62等をモジュールとして一体化したものである。このバッテリユニット6は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン221や電流ライン224a、224bはカプラ(図示しない)を介してこのバッテリユニット6のバッテリコントローラ61に接続される。

【0054】このバッテリコントローラ61はメモリを有し、このバッテリユニットの温度、電圧、電流等の状態データおよびバッテリ60の残量データを検出して常時書き換えて格納する。これにより、運転中に車両コントローラとの間で双方向通信によりデータの授受を行って必要な電力を供給するとともに、バッテリ60を交換した場合に、直ちにその残量を車両コントローラ側で確認することができ、走行可能距離等の演算処理を行うことができる。

【0055】燃料電池ユニット7は、前述の燃料電池70やリフォーマ等とともに、燃料電池コントローラ71およびセンサS21～23(図3)やリレー73等をモ

ジュールとして一体化したものである。この燃料電池ユニット7は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン222や電流ライン223a、223bはカプラ(図示しない)を介してこの燃料電池ユニット7の燃料電池コントローラ71に接続される。

【0056】燃料電池コントローラ71はメモリを有し、この燃料電池ユニット7の温度、電圧、電流等の状態データおよび燃料電池の容量データ(具体的にはメタノールタンクの残量)等の検出データを常時書き換えて格納する。これにより、運転中に車両コントローラとの間で双方向通信によりデータの授受を行って必要な電力を供給するとともに、走行可能距離等の演算処理を行うことができる。

【0057】なお、図5の実施形態では、ハイブリッド駆動車両を構成する2つの電力供給源として燃料電池およびバッテリを用いたが、2つの燃料電池あるいは2つのバッテリ(二次電池)を用いてもよく、またエンジン式発電機やキャパシタを用いることもできる。また、本発明は車両以外にも船舶その他の装置に適用可能である。

【0058】図6は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の制御系のデータ通信の説明図である。車両コントローラ5は、モータドライバ(電動モータのコントローラ)30、バッテリコントローラ61および燃料電池コントローラ71の各々に対し、各コントローラのメモリに蓄積されている各種データの要求信号を発信する。このデータ要求に対し、各コントローラ30、61、71から車両コントローラ5に対し必要なデータを返信する。データの内容としては、温度、電圧、電流、エラー情報、容量等の状態情報、要求出力等の制御情報などが送受信される。

【0059】この場合、車両コントローラ5は、各コントローラ30、61、71からのデータに基づいて各ユニットに対する最適な駆動量を演算し、この駆動量のデータを運転指令データとして各コントローラ30、61、71に送信して、電動モータユニット3、バッテリユニット6および燃料電池ユニット7を駆動制御することができる。

【0060】図7は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の電力供給系の状態検出のフローチャートである。各ステップの動作は以下のとおりである。

【0061】S101：メインスイッチのON/OFFにより車両が運転中かどうかを判断し、ONのときにのみ以下のプログラムのフローを実行する。

【0062】S102：車両コントローラ5からバッテリコントローラ61および燃料電池コントローラ71にそれぞれバッテリ容量および燃料電池の容量に対応するメタノール量のデータ(容量情報)の要求信号を発信する。この場合、バッテリコントローラ61および燃料電

池コントローラ71にはそれぞれRAMあるいは不揮発性メモリが備り、所定周期でバッテリ容量およびメタノールタンクの燃料の量が検出され、その検出データが常時書き換えて格納されている。

【0063】S103：バッテリコントローラからバッテリ容量データ（残量データ）が車両コントローラに返信される。

S104：燃料電池コントローラからメタノールの残量（電力供給可能量）のデータが車両コントローラに返信される。

S105：車両コントローラは、バッテリ容量データからそのバッテリ残量で走行可能な距離を算出し、メタノール量のデータからその燃料残量で走行可能な距離を算出する。

S106：算出したバッテリでの走行可能距離および燃料電池での走行可能距離をそれぞれ表示パネルに表示する。

【0064】図8は、走行中における各電源の残量検出およびその表示動作のフローチャートである。前述の図6で説明したように、車両コントローラ5は、バッテリコントローラ61および燃料電池コントローラ71との間で各種データの送受信を行なう。

【0065】S111：運転開始時点からの走行距離のデータを取り出す。この走行距離データは、車軸に設けた距離センサによる検出データをバッテリコントローラまたは燃料電池コントローラのRAM（または不揮発性メモリ）あるいは車両コントローラに備えたRAM（または不揮発性メモリ）に書き込み、これを読み出すものである。

【0066】S112：運転開始時点からのメタノール燃料の使用量データ（メタノールタンクの現在の残量と運転開始時の残量との差）と走行距離データとに基づいて燃料消費率を算出する。この燃料消費率は燃料電池による走行可能距離の演算に用いられる。

【0067】S113：バッテリの容量データ（現在のバッテリ容量）と走行距離データとに基づいて車両トータルとしての容量消費率を算出する。この容量消費率はバッテリ残量とメタノール残量による走行可能距離の演算に用いられる。

【0068】例えば、燃料消費量とバッテリ消費量を含めた車両全体の容量消費量のデータを取得し、この容量消費量と走行距離データに基づいて車両の容量消費率を算出し、これに基づいて走行可能距離を演算してもよい。

【0069】例えば、電力供給器（燃料電池）の消費率が100cc/Ahで、車両全体の容量消費率が2.0km/Ahとすると、燃料残量が3000ccでバッテリ残量が5.0Ahの場合、走行可能距離は $(3000 / 100 + 5.0) * 2.0 = 70\text{ km}$ となる。

【0070】S114：タンク内のメタノール燃料の量が所定の設定値以下かどうかを判別する。

S115：メタノール燃料の量が所定の設定値より多ければ燃料表示パネルに通常の残量表示を行う。

S116：メタノール燃料の量が所定の設定値以下の場合、バッテリ残量が所定の設定値以下かどうかを判別する。バッテリ残量が所定の設定値より多ければ上記メタノール燃料とともに上記S115で通常のバッテリ残量表示を行う。

10 S117：メタノール燃料あるいはバッテリ残量が所定の設定値以下の場合、表示パネルに各々の警告表示を行う。

【0071】S118：S114で燃料が設定値より多くある場合に、バッテリ残量が所定の設定値以下かどうかを判別する。設定値以下であれば警告表示（ステップS117）、多ければ通常の残量表示（ステップS115）を行う。

【0072】図9は、走行中のバッテリの容量管理のフローを示す。また、図10はバッテリの電流（I）および電圧（V）に対応した容量特性（最大容量に対する割合）のグラフである。前述のように、車両コントローラ5はバッテリコントローラ61と双方方向通信によりデータの送受信を行なっている。

【0073】S121：バッテリの電圧および／または電流の第1の検出データをバッテリコントローラから読み出し車両コントローラに送信する。車両コントローラは図10の容量特性のデータを予めマップとしてROM等に格納しておく。電圧または電流のデータにより、その時点でのバッテリの容量の消耗程度（最大容量の何%か）が容量特性グラフのマップから求められる。このバッテリ容量は一例として使用時間経過とともに図中矢印で示すように変化する。

【0074】S122：電流および電圧の第1のデータを取得後、タイマーのカウントを開始する。

【0075】S123：タイマーにより所定の設定時間に達したかどうかが判別される。設定時間に達するまでタイマーのカウントを続ける。

S124：設定時間が経過したら、バッテリの電流および／または電圧の第2のデータをバッテリコントローラから読み出し車両コントローラに送信する。

【0076】S125：前述の第1のデータおよびこの第2のデータに基づいて、図10のグラフからバッテリ容量の消耗程度を求めるとともにインピーダンスを演算する。このインピーダンスの変化によりバッテリの劣化状態が判別される。

【0077】別の方法として、バッテリ使用時に、バッテリ機のスイッチ（FET等）を素早く切換えることにより、ほぼ同一電流の状態での電流および電圧を検出し、この定電流状態での電流・電圧特性からバッテリ残量やインピーダンスを算出することもできる。

## 【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、移動運転中に、ハイブリッドを構成する第1および第2の電源の各々の電力供給可能量、例えば容量や燃料の残量を検出し、これに基づいて移動体の移動可能距離が算出されるため、目的地までの安定した運転が確認され、また移動可能距離が不足している場合や残量不足等の場合に速やかに対処することができる。

## 【表面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の外観図。

【図2】 本発明の別の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の構成図。

【図3】 本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の制御系の構成図。

【図4】 本発明に係る燃料電池ユニットの要部構成図。

【図5】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源制御系の構成図。

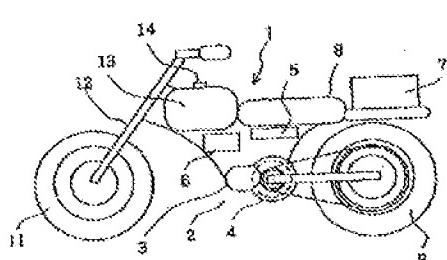
【図6】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の制御系の説明図。

【図7】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源状態検出および演算のフローチャート。

【図8】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の走行中における各電源の残量検出およびその表示動作のフローチャート。

【図9】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の走行中のバッテリの容量管理のフローチャート。

【図10】 バッテリの電流(I)および電圧(V)に対応した容量特性(最大容量に対する割合)のグラフ。



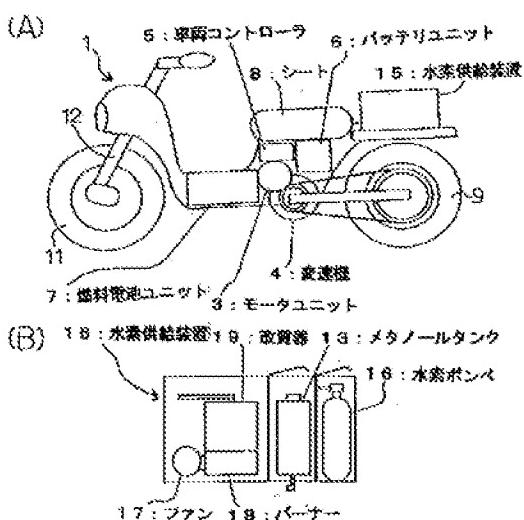
【図1】

## 【符号の説明】

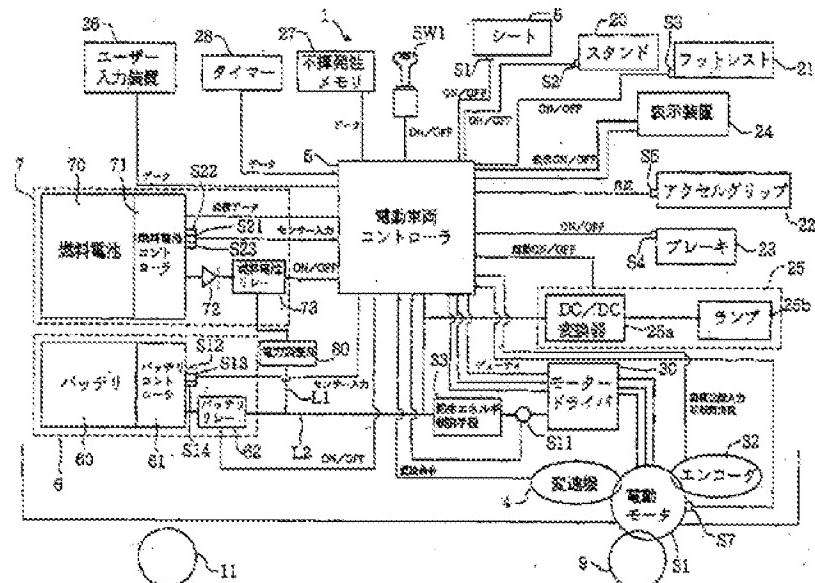
1：ハイブリッド駆動車両、2：ハイブリッド駆動装置、3：電動モータユニット、4：変速機、5：車両コントローラ、6：バッテリユニット、7：燃料電池ユニット、8：シート、9：駆動輪、11：横向輪、12：フロントフォーク、13：メタノールタンク、14：燃料注入キャップ、15：水素供給装置、16：水素ポンベ、17：ファン、18：バーナー、19：改質器、20：スタンド、21：フットレスト、22：アクセルグリップ、23：ブレーキ、24：表示装置、25：ランプユニット、26：ユーザ入力装置、27：不揮発性メモリ、28：タイマー、30：モータドライバ、31：電動モータ、32：エンコーダ、33：固生エネルギ制御手段、60：バッテリ、61：バッテリコントローラ、62：バッテリリレー、70：燃料電池、71：燃料電池コントローラ、72：逆流防止素子、73：燃料電池リレー、80：電力調整部、102：メタノールタンク、103：改質装置、104：シフトコンバータ、105：選択酸化反応器、107：水分回収熱交換器、108：水タンク、110：加熱器、111：蒸発器、112：触媒層、113：バーナーポンプ、114：バーナーファン、115：メタノールポンプ、116：水ポンプ、117：バッファタンク、118：冷却用空気ファン、119：空気ポンプ、120：冷却用空気ファン、121：バッファタンク、122：冷却加湿ポンプ、123：加圧空気ポンプ、124：バッファタンク、220、221、222：双方通路ライン、223a、223b、224a、224b：電流ライン、225、226：スイッチ

30

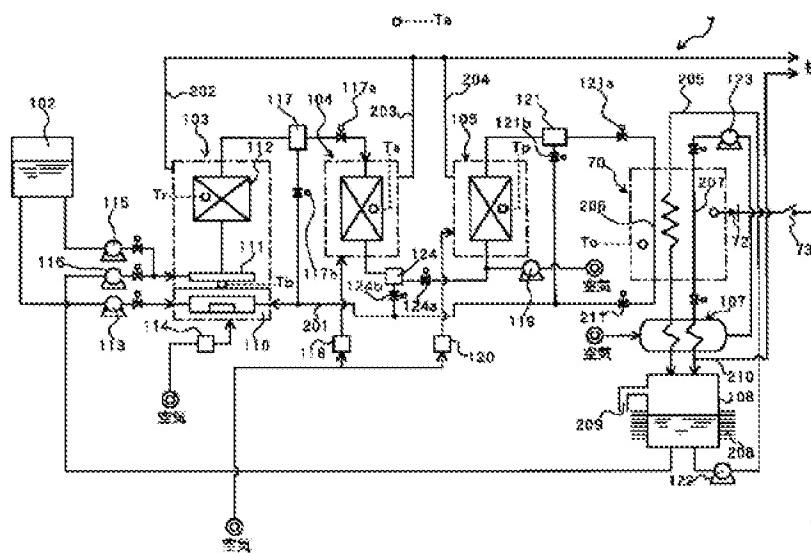
【図2】



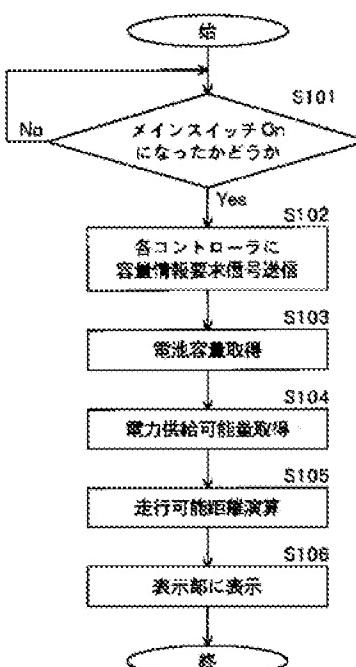
[図3]



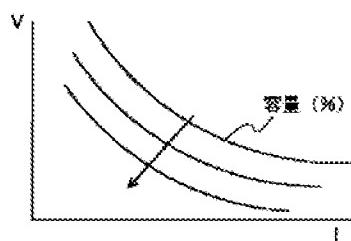
[ 184 ]



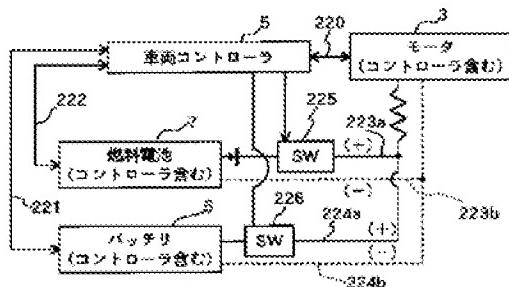
[87]



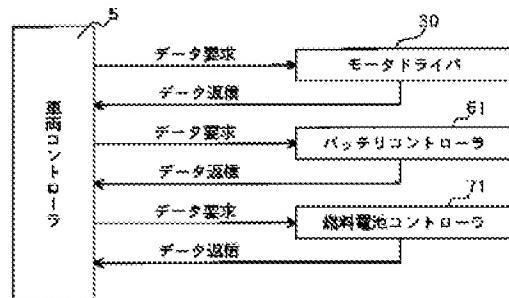
[图10]



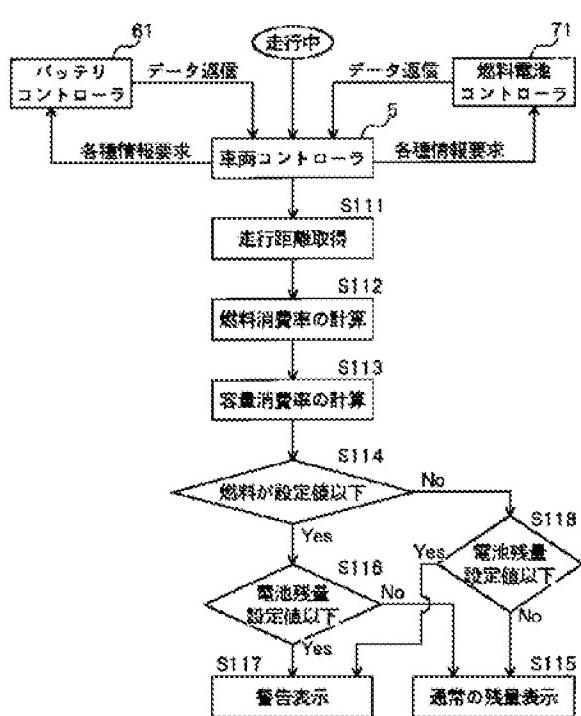
【図5】



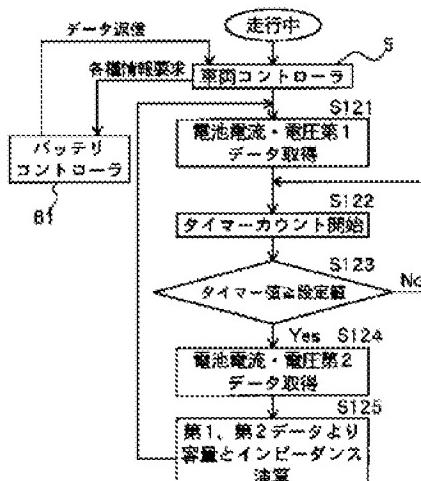
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.?

識別記号

F1

テ-マード(参考)

H02J 7/00

H02J 7/00

X